

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

2004-011709

(43)Date of publication of application : 15.01.2004

(51)Int.Cl.

F16L 59/06

(21)Application number : 2002-163958
(22)Date of filing : 05.06.2002

(71)Applicant : MATSUSHITA REFRIG CO LTD

(72)Inventor : KOBAYASHI TOSHIO
SATOUCHI TAKAYUKI

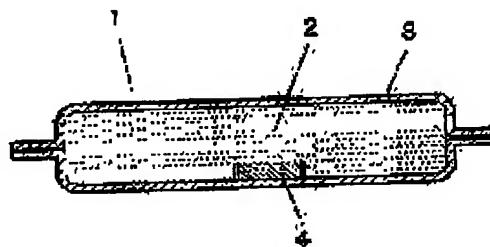
(54) VACUUM HEAT INSULATING MATERIAL, ITS MANUFACTURING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an inexpensive vacuum heat insulating material that suppresses time and labor for drying a core material by molding an inorganic fiber material without using a binder to form the core material, minimizes the use of moisture adsorbing material, and has less environmental load comprehensively.

SOLUTION: By evaluating the core material using an indication such as a dewatering testing, the core material having less moisture absorbing amount or high speed drying can be used, the load of a drying process can be reduced, and an amount of the used moisture adsorbent can be also reduced. The inorganic fibers are bound and molded using water, thereby manufacturing the environment-friendly and clean vacuum heat insulating material having high heat insulating performance.

1 真空断熱材
2 空気
3 外管材



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-11709

(P2004-11709A)

(43) 公開日 平成16年1月15日(2004.1.15)

(51) Int.Cl.⁷
F16L 59/06F1
F16L 59/06テーマコード(参考)
3H036(21) 出願番号 特願2002-163958 (P2002-163958)
(22) 出願日 平成14年6月5日 (2002.6.5)

審査請求 未請求 請求項の数 5 0頁 (全 10 頁)

(71) 出願人 000004488
松下冷機株式会社
滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号

(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄

(74) 代理人 100103355
弁理士 坂口 智郎

(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 活雷

(72) 発明者 小林 俊天
滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号
松下冷機株式会社内

(72) 発明者 里内 寧行
滋賀県草津市野路東2丁目3番1-2号
松下冷機株式会社内

Fターム(参考) 3H036 AB13 AB24 AB28

(54) 【発明の名称】 真空断熱材及び真空断熱材の製造方法

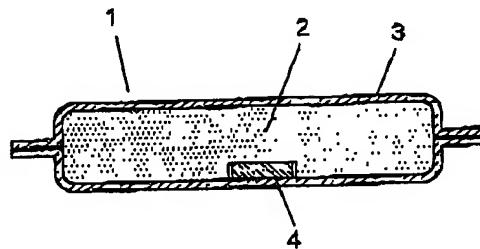
(57) 【要約】

【課題】無機繊維材料をバインダーを使用せず成形して芯材とし、芯材を乾燥させる時間と手間を抑制しするとともに、水分吸着剤の使用を可能な限り省き、低価格でしかも総合的に環境負荷が少ない真空断熱材を提供する。

【解決手段】芯材を脱水試験という指標で評価することで、水分の吸湿量が少ないまたは乾燥が早い芯材を使用でき、乾燥工程の負荷を低減し、水分吸着剤の使用量も減らすことができる。また、無機繊維同士を水を利用して接着成形させることにより、高い断熱性能で環境に優しいクリーンな真空断熱材を製造できる。

【選択図】 図1

1 真空断熱材
2 芯材
3 外被材



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

芯材と、外被材とを備え、前記芯材は無機繊維を成形したもので脱水試験における100分後の重量変化率が2%以下、望ましくは1%以下であることを特徴とする真空断熱材。

【請求項 2】

芯材は無機繊維に水を付着させて成形したことを特徴とする請求項1記載の真空断熱材。

【請求項 3】

芯材は、平均繊維径が $2\mu\text{m}$ を超える無機繊維が伝熱方向に対して略垂直に配向するよう積層され、密度が 100kg/m^3 以上 400kg/m^3 以下であることを特徴とするに積層され、密度が 100kg/m^3 以上 400kg/m^3 以下であることを特徴とする10分後の重量変化率が2%以下、望ましくは1%以下であることを特徴とする真空断熱材。

【請求項 4】

芯材は遠心法により製造した無機繊維からなることを特徴とする請求項1から請求項3のうちいずれか一項記載の真空断熱材。

【請求項 5】

平均繊維径が $2\mu\text{m}$ を超える無機繊維を集綿積層した集綿積層体の表面に水をほぼ均一に噴霧する水塗布工程と、前記集綿積層体を圧縮して水を集綿積層体内に浸透させる浸透工程と、前記集綿積層体を加熱圧縮する圧縮工程とを有することを特徴とする真空断熱材の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は真空断熱材及び真空断熱材の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来より、真空断熱材の芯材に繊維材料を使用する場合には、バインダー等によって繊維材を成形して用いるのが一般的である。

【0003】

たとえば、特開昭63-187084号公報に開示されたものでは、バインダーを使用して成形体に平滑な表面を与えるとともに、個々の繊維を然るべく合着状態に保持することにより、繊維が包団体を穿孔して飛び出す、或いは包団体の縁辺シールに浸入する可能性を減じ、真空断熱材の保全性を向上させている。

30

【0004】

また、特開平7-167376号公報により開示されたものは、平均繊維径が $2\mu\text{m}$ 以下の無機繊維にpH値が5以下の酸性水溶液を付着させ、繊維材料からの溶出成分により繊維同士を結着させて、長時間に渡って真空劣化がない真空断熱材を提供している。

【0005】

これらの他にも、断熱性能を高くするために平均繊維径を細くし、繊維を保持して芯材に成形性を持たせるためにバインダーを使用する真空断熱材は数多く示されている。

40

【0006】

【発明が解決しようとする課題】
このように、繊維材料を芯材とする真空断熱材には、一般にバインダーが使用されているが、従来から使用されているバインダーは水分を吸湿しやすいものである。ところが、芯材に含まれる水分は、真空断熱材の断熱性能維持に悪影響を与えるため、保管には湿度管理をする必要があります。排気においては排気効率を低下させる原因となる。そのため、保管には湿度管理をする必要があります。芯材を外被材に挿入する前には芯材を乾燥炉により水分を充分蒸発させる時間と手間が掛かる上、その後芯材が吸湿しないうちに短時間で外被材に挿入するなど、細心の注意を払う必要がある。

【0007】

また、真空断熱材作製後も、芯材から少しづつ発生してくるガス中の水分を吸着させるた

50

水分吸収剤を所定量使用しなければならない。

【0008】 本発明は従来の課題を解決するもので、芯材中の水分特性における指標を見出すことで、芯材を乾燥させる時間と手間を削減するとともに、水分吸着剤の使用を可能な限り省き、芯材を成形性を持たせるようにした真空断熱材を提供することを目的とする。

【0009】 また、平均纖維径が 2μ 以下の細い無機纖維を製造するには、太い無機纖維の製造に比較して大量のエネルギーを必要とし、エネルギーコストがかかるために真空断熱材の価格が高くなるという問題があった。

10

【0010】 また、繊維を製造する際に大量のエネルギーを消費することとともに、繊維材を成形するためのバインダーの使用及び酸性水溶液の使用についても、環境に負荷をかけることになり、総合的な環境問題や省エネルギー化に貢献できないという欠点があった。

【0011】 本発明の他の目的は、無機纖維を製造する際のエネルギーコストを抑制し、真空断熱材の製造工程での環境改善に貢献することにより、低価格で、しかも総合的に環境に負荷をかけることが少ない真空断熱材を提供することである。

【0012】
【課題を解決するための手段】
本発明は、芯材と、外被材とを備え、前記芯材は無機纖維を成形したもので脱水試験において1000分後の重量変化率が2%以下、望ましくは1%以下であるものであり、水分の吸湿量が少ない、または乾燥が早い芯材を使用することにより、乾燥工程の負荷を減少し、水分吸着剤の使用量も減らすという作用を有する。

30

30

【10014】
更に、芯材を平均纖維径が $2\mu\text{m}$ を超える無機纖維を伝熱方向に対して略垂直に配向する
ように積層し、密度を 100kg/m^3 以上 400kg/m^3 以下としたものであり、安
価に製造できる無機纖維材料を使用し、芯材内の纖維の接触熱抵抗を増大して熱伝導率を
低くするとともに、纖維間の空隙径を減少させ、芯材の剛性を増すという作用を有する。

【0015】更に、芯材は遠心法により製造した無機繊維からなることから、製造時のエネルギー使用量が少なく、コストも低い無機繊維を使用した真空断熱材を製造することができる。

【0016】 また、本発明は、平均繊維径が $2 \mu\text{m}$ を超える無機繊維を集綿積層した集綿積層体の表面に水をほぼ均一に噴霧する水塗布工程と、前記集綿積層体を圧縮して水を集綿積層体内に浸透させる浸透工程と、前記集綿積層体を加熱圧縮する圧縮工程とを有したもので、前記集綿積層体を圧縮することにより集綿積層体内部まで水を浸透させることで芯材を成形しやすくし、更には成形した芯材の無機繊維が伝熱方向に対して略垂直に配向するようになるという作用を有する。

40

【0017】
【発明の実施の形態】
以下、本発明による真空断熱材及びその製造方法の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

加 畠 駿 介

以上、本発明の実施の形態1は、バインダーを使用せず芯材に成形性を持たせることができ、芯材中の水分特性における指標を見出すことで、芯材を乾燥させ、更には脱水試験という芯材中の水分特性における指標を見出すことで、芯材を乾燥させ、芯材を提供することができる。

【0042】

以上が本発明の実施の形態1であるが、真空断熱材1に挿入した芯材2が本発明の範囲であれば、材料としては他に特に限定されるものでない。

【0043】

芯材2に使用するガラス纖維は、本発明の実施の形態1では平均纖維径が4μm～6μmのものを使用したが、4μmよりも細い平均纖維径を用いても性能面では何ら問題なく、同等の熱伝導率を有する真空断熱材1を得ることができる。

10

【0044】

ただし、ガラス纖維の平均纖維径が細くなるほど遠心法では製造することができなくなり、火炎法での製造によればエネルギー消費量が増えて省エネルギーに貢献することができなくなると同時に、生産コストも上昇する。

【0045】

すなわち、工業的に安価で環境によいものを提供することを考慮すると、ガラス纖維材料は、遠心法で製造できる汎用的な平均纖維径である2μmを超えるものが好ましい。

20

【0046】

また、6μmよりも太い平均纖維径を用いても性能面では何ら問題なく、同様の熱伝導率を有する真空断熱材1を得ることができる。ただし、ガラス纖維の平均纖維径が太くなるほど外被材3に突き刺しやピンホール等の問題が発生しやすくなるため、10μm以下が好ましい。

【0047】

無機纖維材料については、シリカ等水に溶出する成分を含むものならば特に限定されるものではない。実施の形態1ではグラスウールを用いたが、他には、グラスファイバー、シリカアルミナ纖維、シリカ纖維、ロックウール等が使用可能であるが、取り扱い性やコストを考慮するとやはりグラスウールが適している。

【0048】

集綿積層体に噴霧する水については、本発明の実施の形態1ではイオン交換水を用いていいるが、特に限定するものではなく、蒸留水、アルカリイオン水、ミネラルウォーター、ろ過浄水、又は水道水でも差し支えない。

30

【0049】

また、水の特性値として、硬度、総アルカリ度、残留塩素濃度、亜硝酸性、硝酸性、アンモニ性といった塩基性窒素、リン酸、銅、鉄といったイオン濃度等も特に限定するものではない。ただ、断熱性能面では本発明の実施の形態1でのイオン交換水が好ましい。

【0050】

なお、言い換えれば吸水性がなければバインダーを使用しても良く、バインダーの種類や濃度により本条件が達成できれば問題ない。

40

【0051】

本発明の実施の形態1における芯材2の密度について、本発明ではバインダーを使用せず、水を使用しているため、機械的強度が低下することが考えられることから、密度の値を変えて本発明の実施の形態1と同様の検討を行ったところ、芯材2の密度が100kg/m³よりも低くなると、芯材2の形状や吸着剤4を収納するための凹部の形状保持性が悪くなってしまう。

【0052】

また、芯材2の密度が400kg/m³よりも高くなると、芯材2の剛性が増すことで真空断熱材1の機械的強度が向上するが、密度の増大によって固体熱伝導が高くなり、真空断熱材1の熱伝導率が悪化してしまい、また製造コストも高くなってしまう。

50

【0053】

以上のことから、芯材2の密度は 100 kg/m^3 以上 400 kg/m^3 以下が良く、好みは 150 kg/m^3 以上 280 kg/m^3 以下であり、 180 kg/m^3 以上 250 kg/m^3 以下が最も好ましい。これにより、熱伝導率がより低く、剛性がある真空断熱材1を得ることができる。

【0054】

また、脱水試験についても、纖維材料、纖維の平均纖維径、バインダー等、特に限定するものではない。

【0055】

また、本発明の実施の形態1では、芯材2を成形する際に水を拡散浸透させる手段として、無機纖維を集綿積層した集綿積層体の表面に水をほぼ均一に噴霧する水塗布工程と、前記集綿積層体を圧縮して水を集綿積層体内に浸透させる浸透工程を設けたが、これらの工程の代わりに、水を強った容器内に集綿積層体を浸して水を浸透させる工程と、水が浸透した集綿積層体を圧縮して集綿積層体内の余分な水を除去する工程としてもよい。

10

【0056】

更には、纖維材料を集綿する別の方法として、抄造方法を用いて芯材2を成形してもよい。

【0057】

(実施の形態2)

20

本発明の実施の形態1と同様の真空断熱材1の仕様及びその製造方法で、乾燥時間のみを約40分としたところ、熱伝導率は 0.0021 W/mK であり、10年間に相当する経時信頼性試験においても、熱伝導率は 0.0026 W/mK となり、劣化はわずかであった。

【0058】

また、上記脱水試験を行ったところ、1000時間後の重量変化率は1%であった。

【0059】

(実施の形態3)

30

本発明の実施の形態1と同様の真空断熱材1の仕様及びその製造方法で、密度のみを 400 kg/m^3 としたところ、熱伝導率は 0.0025 W/mK であり、10年間に相当する経時信頼性試験においても、熱伝導率は 0.0026 W/mK となり、劣化はわずかであった。

【0060】

また、上記脱水試験を行ったところ、1000時間後の重量変化率は2%であった。

【0061】

(実施の形態4)

40

本発明の実施の形態1と同様の真空断熱材1の仕様及びその製造方法で、密度を 400 kg/m^3 、乾燥時間を約40分としたところ、熱伝導率は 0.0025 W/mK であり、10年間に相当する経時信頼性試験においても、熱伝導率は 0.0031 W/mK となり、劣化はわずかであった。

【0062】

また、上記脱水試験を行ったところ、1000時間後の重量変化率は2%であった。

【0063】

(比較例1)

本発明の実施の形態1と同様の真空断熱材1の仕様及びその製造方法で、平均纖維径が $0.7 \mu\text{m}$ のガラス纖維、バインダーとして添加量10%のヘキサメタリン酸ナトリウムを、10年使用し真空断熱材1を製造したところ、熱伝導率は 0.0040 W/mK であり、10年間に相当する経時信頼性試験においては、熱伝導率は 0.0060 W/mK となり、比較的大きな経年劣化が発生した。

【0064】

また、上記脱水試験を同様に行ったところ、1000時間後の重量変化率は5%と大きなものであった。

50

【0065】

(比較例2)

本発明の実施の形態1と同様の真空断熱材1の仕様及びその製造方法で、平均繊維径が0.7 μmのガラス繊維、バインダーとして添加量10%のヘキサメタリン酸ナトリウムを使用し、更に乾燥時間を約40分としたところ、熱伝導率は0.0050 W/mKであり、10年間に相当する経時信頼性試験においては、熱伝導率は0.0072 W/mKとなり、比較的大きな経年劣化が発生した。

【0066】

また、上記脱水試験を同様に行ったところ、1000時間後の重量変化率は6%と大きなものであった。

10

【0067】

以上、本発明の実施の形態1~4及び比較例1~2で得た結果を(表1)に示す。

【0068】

【表1】

	バインダー	真空断熱材				脱水試験 重量変化率 (1000分後) [%]
		乾燥時間 [分]	密度 [kg/m ³]	初期 熱伝導率 [W/mK]	経時 熱伝導率 [W/mK]	
実施の形態1	なし (水)	60	250	0.0020	0.0025	1
		40	↑	0.0021	0.0026	1
		60	400	0.0025	0.0026	2
		40	↑	0.0025	0.0031	2
比較例1	ヘキサメタリン酸	60	250	0.0040	0.0060	5
比較例2	ナトリウム10%	40	↑	0.0050	0.0072	5

【0069】

表より、重量変化率に着目することで、乾燥条件を改善することができ、初期及び経時熱伝導率が低い真空断熱材1を得ることができる。また、重量変化率は2%でも十分な断熱性能が得られるが、1%ならなお初期及び経時熱伝導率が低いものが得られ、水分吸着剤の使用も削減できる。

【0070】

また、比較例が実施の形態に比べて重量変化率が高いのは、バインダーとして使用した添加量10%のヘキサメタリン酸ナトリウムの化合物が水分を吸湿したために、芯材2の水分が多くなり、重量変化率が高くなつたと考えられる。

【0071】

つまり、本発明の実施の形態と比較して熱伝導率が高いのは、バインダーにより芯材2が水分を多く吸湿したため、本発明の実施の形態と同じ乾燥条件で、同じ水分吸着剤4を使用した場合、芯材2に水分が残つてしまい、その水分の気化による影響が大きいと考えられる。

【0072】

【発明の効果】

以上説明したように本発明は、芯材と、外被材とを備え、前記芯材は無機繊維を成形したもので脱水試験における1000分後の重量変化率が2%以下としたので、水分の吸湿量が少ない、または乾燥が早い芯材を使用することにより、乾燥工程の負荷を低減し、水分吸着剤の使用量も減らし、断熱性能及び生産性の高い真空断熱材を提供することができる。

20

30

40

50

【0073】

また、本発明は、芯材が無機纖維に水を付着させて成形したものであり、加熱圧縮により水が付着した無機纖維同士を接触させたまま水を蒸発させて結着成形させることで、芯材にバインダーが含まれないため成形後の水分の吸湿量が少なく、乾燥が早く、製造工程とリサイクルのいずれにおいても環境に優しい真空断熱材を提供することができる。

【0074】

更に、芯材を平均纖維径が $2\mu\text{m}$ を超える無機纖維を伝熱方向に対して略垂直に配向する積層し、密度を 100kg/m^3 以上 400kg/m^3 以下としたものであり、安価に製造できる無機纖維材料を使用し、芯材内の纖維の接触熱抵抗を増大して熱伝導率を低くするとともに、機械的強度が増した形状安定性のよい真空断熱材を提供することができる。

10

【0075】

更に、芯材は遠心法により製造した無機纖維からなるもので、製造時のエネルギー使用量が少なく、コストも低い無機纖維を使用した真空断熱材を提供することができる。

【0076】

また、本発明は、平均纖維径が $2\mu\text{m}$ を超える無機纖維を集綿積層した集綿積層体の表面に水をほぼ均一に噴霧する水塗布工程と、前記集綿積層体を圧縮して水を集綿積層体内に浸透させる浸透工程と、前記集綿積層体を加熱圧縮する圧縮工程とを有したもので、前記集綿積層体を圧縮することにより集綿積層体内部まで水を浸透させることで芯材を成形しやすくし、更には成形した芯材の無機纖維が伝熱方向に対して略垂直に配向させる真空断熱材の製造方法により、無機纖維を製造する際のエネルギーコストを抑制し、真空断熱材の製造工程での環境改善に貢献することにより、低価格で、しかも総合的に環境に負荷をかけることが少ない真空断熱材を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1による真空断熱材の断面図

【符号の説明】

- 1 真空断熱材
- 2 芯材
- 3 外被材

07年03月06日(火) 10時27分 発先: ラトナ-

発信: 松下技術情報サービス(株)

R:200

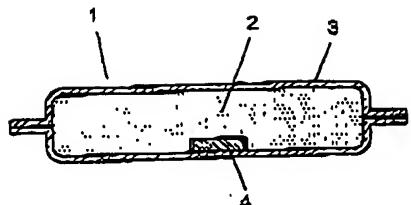
P. 18

(10)

JP 2004-11/09 A 2004. 1. 15

【図 1】

1 真空断熱管
2 破砕
3 外被材



BEST AVAILABLE COPY